

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-266362

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/007
G11B 7/24
G11B 20/12

(21)Application number : 2001-007047 (71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 15.01.2001 (72)Inventor : KURODA KAZUO

(30)Priority

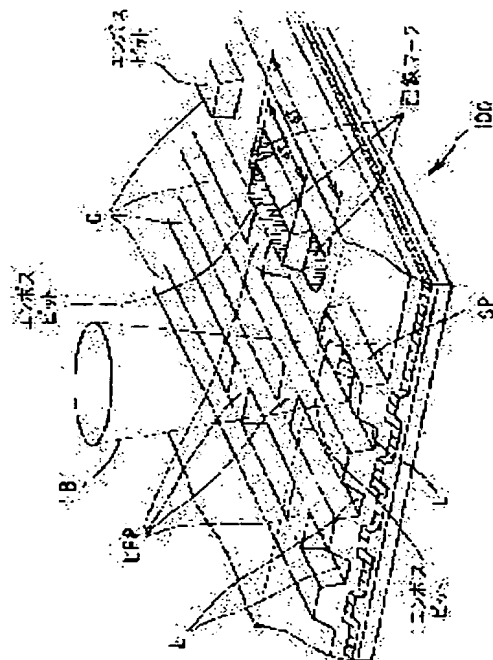
Priority number : 2000007153 Priority date : 14.01.2000 Priority country : JP

(54) RECORDABLE OPTICAL DISK AND ITS RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the alteration of important control data or the like not to be altered, recorded in a control data zone or the like, by recording important information common to a read-only DVD-ROM or the like and a writable DVD-ROM or the like in the same zone on both disks.

SOLUTION: A recordable optical disk is provided with a disk substrate, a recording track formed spirally or concentric-circularly around the center of the disk substrate, an embossed pit formed in a specified area on the disk substrate so as to have a correlation with specified data recorded on the recording track in the specified area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266362

(P2001-266362A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/007

7/24

20/12

識別記号

5 6 3

5 6 5

F I

G 1 1 B 7/007

7/24

20/12

テーマコード(参考)

5 6 3 F

5 6 5 F

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-7047(P2001-7047)

(22) 出願日 平成13年1月15日 (2001.1.15)

(31) 優先権主張番号 特願2000-7153(P2000-7153)

(32) 優先日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 黒田 和男

埼玉県所沢市花園四丁目2610番地 バイオ

ニア株式会社所沢工場内

(74) 代理人 100083839

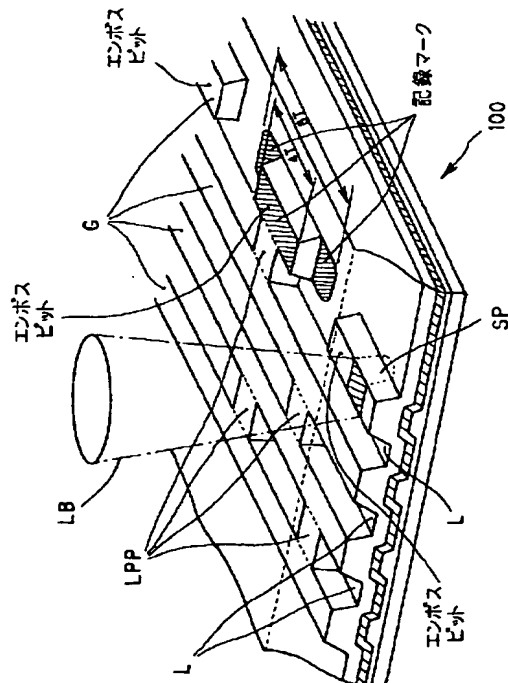
弁理士 石川 泰男

(54) 【発明の名称】 記録可能な光ディスク及びその記録方法

(57) 【要約】

【課題】 読み取り専用のDVD-ROM等と書き込み可能なDVD-RW等とに共通した重要な情報を両ディスク上における同じゾーンに記録することを可能ならしめつつ、コントロールデータゾーン等に記録された重要な改竄されたくないコントロールデータ等が改竄されないようにする。

【解決手段】 記録可能な光ディスクは、ディスク基板と、ディスク基板の中心の回りに渦巻状又は同心円状に形成された記録トラックと、ディスク基板上の所定領域に、該所定領域における記録トラック上に記録される所定データと相関をもって形成されたエンボスピットとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク基板と、

該ディスク基板の中心の回りに渦巻状又は同心円状に形成された記録トラックと、
前記ディスク基板上の所定領域に、該所定領域における前記記録トラック上に記録される所定データと相関をもって形成されたエンボスピットとを備えたことを特徴とする記録可能な光ディスク。

【請求項 2】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークと記録スペースとの間の境界には存在しないように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 3】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 4】 前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに拘わらず一定であることを特徴とする請求項 3 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 5】 前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに応じて変化することを特徴とする請求項 3 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 6】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録スペースの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 7】 前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに拘わらず一定であることを特徴とする請求項 6 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 8】 前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに応じて変化することを特徴とする請求項 6 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 9】 前記所定領域は、コントロールデータ領域内にあり、
前記所定データは、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されるデータについての記録・再生動作を制御するためのコントロールデータであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 10】 前記所定データ以外のデータが、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 11】 前記ディスク基板上に形成された記録層を更に備えており、
該記録層により前記所定データを含むデータが前記記録トラック上に記録されることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 12】 請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスクにデータを記録する光ディスクの記録方法であって、

前記ディスク基板に前記エンボスピットを形成する工程と、
前記エンボスピットが形成された前記所定領域に前記所定データを記録する工程とを含むことを特徴とする光ディスクの記録方法。

【請求項 13】 前記所定データ以外のデータを、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録する工程を更に含むことを特徴とする請求項 12 に記載の記録可能な光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録可能な光ディスク及びその記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CD (Compact Disc) フォーマットの多様化、及びDVDの登場などにより、光ディスクには、種々のタイプがある。現状、CDには、読み取り専用のCD-ROM (CD-Read Only)、1回だけ書き込み可能なCD-R (CD-Recordable)、多数回書き込み可能なCD-RW (CD-Rewritable) 等がある。DVDには、読み取り専用のDVD-ROM (DVD-Read Only)、1回だけ書き込み可能なDVD-R (DVD-Recordable)、書き換え回数が有限であるDVD-RW (DVD-Re-recordable)、何度でも書き換え可能なDVD-RAM (DVD-Rewritable) 等がある。

【0003】ところで、DVD-ROMのコントロールデータゾーンには、DVD-ROMにとってのみ重要な情報が書き込まれる。DVD-RWにおける、このコントロールデータゾーンと同じ位置にあるゾーンには、データの改竄防止のために、このゾーンでの読み出し及び記録の何れをも不可能とするアンリーダブルエンボスが形成されている (埋め込まれている)。従って、DVD-RW上では、DVD-ROMのコントロールデータゾーンとは異なるゾーンに、コントロールデータが書き込まれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、読み取り専用のDVD-ROM等と記録可能なDVD-RW等とに共通した改竄されたくない重要な情報を、両ディスク上に共通に書く可能性を考えた場合、係る重要な情報を両ディスク上の同じゾーンに記録する必要性が生じてくる。そして、前述の如くアンリーダブルエンボスの形成によって記録可能な光ディスク上における係る重要な情報の改竄防止を図りつつ、このような必要性に応えることは極めて困難であるという問題点が発生する。

【0005】本発明は上記問題点を鑑みなされたもので

あり、所定領域に記録される所定データの読み取りを可能としつつ、該所定領域に記録されるデータが改竄されることを阻止できる記録可能な光ディスク及びその記録方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の記録可能な光ディスクは上記課題を解決するために、ディスク基板と、該ディスク基板の中心の回りに渦巻状又は同心円状に形成された記録トラックと、前記ディスク基板上の所定領域に、該所定領域における前記記録トラック上に記録される所定データと相関をもって形成されたエンボスピットとを備える。

【0007】本発明の記録可能な光ディスクによれば、所定データのデータパターンは、予め既知であるため、エンボスピットは、所定領域に記録されることとなる所定データと相関をもって所定領域に形成される。そして、所定データは、エンボスピットが形成された所定領域に記録される。ここで、所定領域にはエンボスピットが存在するものの、所定データはエンボスピットと相関をもっているため、所定データの書き込み及び読み出しを正常に行なうことが可能となる。他方で、所定データでないデータはエンボスピットと相関をもっていないので、該所定データでないデータは、所定領域において正常に書き込んだり読み込んだりできない。即ち、仮に所定データを改竄しようとしても、そのような所定データでないデータの記録マーク及び記録スペースは、該記録マーク及び記録スペース間の境界に高確率で出現すると共に記録マークや記録スペースの途中で信号レベルを無視し得ない程にずらすエンボスピットの存在による影響を高確率で受けるのである。

【0008】このように予め所定領域に所定データと相関をもつエンボスピットを形成することにより、所定領域ではエンボスピットの存在により意図的に反射率は低下するので、所定データの改竄作業は高確率で失敗に終わる。他方で、(正規の)所定データについては、この反射率の低下によらずに正常に書き込み及び読み出しが可能となる。

【0009】本発明の記録可能な光ディスクの一態様では、前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークと記録スペースとの間の境界には存在しないように形成されている。

【0010】この態様によれば、エンボスピットは、所定データの記録マークと記録スペースとの間の境界には存在しない。即ち、記録トラックに沿ったエンボスピットの長さは、記録トラックに沿った記録マーク或いは記録スペースの長さより短い。従って、所定データについては、エンボスピットにより引き起こされる反射率の低下によらずに正常に書き込み及び読み出しが可能となる。

【0011】本発明の記録可能な光ディスクの他の態様

では、前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されている。

【0012】この態様によれば、エンボスピットは、所定データの記録マークの記録トラックに沿った長さが、所定長さ(例えば、8T、4Tなど(但しTは、基本クロック周期))以上となる位置に形成されているので、記録マークよりも短く且つ基本クロック周期よりも長い長さ(例えば、4T、2Tなど)を有するエンボスピットを形成することにより、所定データが改竄されるのをより確実に阻止できる。

【0013】この態様では、前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに拘わらず一定であってもよい。

【0014】このように構成すれば、エンボスピットを比較的容易に形成できる。

【0015】或いはこの態様では、前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに応じて変化してもよい。

【0016】このように構成すれば、可変長の記録マークの端に対するエンボスピットのマージンを維持できる。即ち、記録マークが長ければエンボスピットも長くし、記録マークが短ければエンボスピットも短くして、エンボスピットにおける適度なマージンを維持する。

【0017】本発明の記録可能な光ディスクの他の態様では、前記エンボスピットは、前記所定データの記録スペースの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されている。

【0018】この態様によれば、エンボスピットは、所定データの記録スペースの記録トラックに沿った長さが、所定長さ(例えば、8T、4Tなど)以上となる位置に形成されているので、記録スペースよりも短く且つ基本クロック周期よりも長い長さ(例えば、4T、2Tなど)を有するエンボスピットを形成することにより、所定データが改竄されるのをより確実に阻止できる。

【0019】この態様では、前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに拘わらず一定であってもよい。

【0020】このように構成すれば、エンボスピットを比較的容易に形成できる。

【0021】或いはこの態様では、前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに応じて変化してもよい。

【0022】このように構成すれば、可変長の記録スペースの端に対するエンボスピットのマージンを維持できる。即ち、記録スペースが長ければエンボスピットも長くし、記録スペースが短ければエンボスピットも短くして、エンボスピットにおける適度なマージンを維持する。

【0023】本発明の記録可能な光ディスクの他の態様

では、前記所定領域は、コントロールデータ領域内にあり、前記所定データは、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されるデータについての記録・再生動作を制御するためのコントロールデータである。

【0024】この態様によれば、コントロールデータ領域内に記録されたコントロールデータが改竄されるのを阻止できる。そして、データ記録領域内のビデオデータ、オーディオデータ等のデータは、このコントロールデータに従って記録され或いは再生される。

【0025】尚、このようなコントロールデータ領域は、例えば、リードインエリア内にある。

【0026】このように構成すれば、リードインエリア内にあるコントロールデータ領域内のコントロールデータが改竄されるのを阻止できる。

【0027】本発明の記録可能な光ディスクの他の態様では、前記所定データ以外のデータが、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されている。

【0028】この態様によれば、エンボスピットが形成されていないデータ記録領域内で、ビデオデータ、オーディオデータ等のデータを正常に記録でき、再生できる。

【0029】本発明の記録可能な光ディスクの他の態様では、前記ディスク基板上に形成された記録層を更に備えており、該記録層により前記所定データを含むデータが前記記録トラック上に記録される。

【0030】この態様によれば、ビデオデータ、オーディオデータ等に加えてコントロールデータ等の所定データを含むデータは、記録層によって記録トラック上に確実に記録される。

【0031】尚、このような記録層は、多数回書き換え可能な記録動作を可能ならしめる材料からなってもよく、この場合にはDVD-RAM等の記録可能な光ディスクを実現できる。記録層は、1回のみ書き換え可能な記録動作を可能ならしめる材料からなってもよく、この場合にはDVD-R等の記録可能な光ディスクを実現できる。或いは、記録層は、所定回数のみ書き換え可能な記録動作を可能ならしめる材料からなってもよく、この場合には、DVD-RW等の記録可能な光ディスクを実現できる。

【0032】本発明の記録可能な光ディスクの記録方法は上記課題を解決するために、上述した本発明の記録可能な光ディスク（その各種態様も含む）にデータを記録する光ディスクの記録方法であって、前記ディスク基板に前記エンボスピットを形成する工程と、前記エンボスピットが形成された前記所定領域に前記所定データを記録する工程とを含む。

【0033】本発明の光ディスクの記録方法によれば、まず、エンボスピットは、所定領域に記録されることとなる所定データと相関をもって所定領域に形成される。次に、所定データは、既にエンボスピットが形成された所定領域に記録される。従って、所定データの改竄作業は、エンボスピットにより引き起こされる反射率の低下により高確率で失敗に終わる。他方で、所定データについては、このエンボスピットにより引き起こされる反射率の低下によらずに正常に書き込み及び読み出しが可能となる。

【0034】本発明の光ディスクの記録方法の一態様では、前記所定データ以外のデータを、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録する工程を更に含む。

【0035】この態様によれば、例えば、光ディスクの出荷前に所定データがリードインエリア内のコントロール領域等の所定領域に記録された後に、ビデオデータ、オーディオデータ等の所定データ以外のデータがデータ記録領域に、ユーザによって自宅で記録される。従って、データ記録領域内のデータは、改竄されていない所定領域内の所定データに従って、記録でき、再生できる。

【0036】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0038】先ず図1から図3を参照して、本発明の記録可能な光ディスクの一例たるDVDの物理的な構成について説明する。ここに、図1は、DVDの外観斜視図であり、図2は、DVDを構成する透明基板の記録トラック部分における部分的な拡大斜視図であり、図3は、DVDの記録トラック部分における部分的な断面図である。

【0039】図1において、本発明の記録可能な光ディスクの一例たるDVD100は、センターホール103を持つ透明基板110と、センターホール103の回りに螺旋状或いは同心円状の記録トラック102とを備えて構成されている。DVD100上における内側から外側に向かって、DVD100が情報記録・再生装置にセットされた際にクランプによってクランプされるクランピングエリアCA、R（記録）インフォメーションエリアRIA及びインフォメーションエリアIAが設けられている。インフォメーションエリアIA内には、リードインエリアLIA、データ記録エリアDRA及びリードアウトエリアLOAが、内側からこの順に設けられている。記録トラック102は、インフォメーションエリアIAのみならずRインフォメーションエリアRIAにも形成されている。

【0040】図2に示すように、記録トラック102は、透明基板110上で凸であり且つ読み取り又は書き込み用のレーザービームLBに対して凹であるランドからなるランドトラックLと、透明基板110上で凹であり且つ読み取り又は書き込み用のレーザービームLBに対して凸であるグルーブからなるグルーブトラックGとから構成されている。ランドトラックL上には、ランドプリピットLPPが形成されている。グルーブトラックGは、所定周波数でウォブリングされている。ランドプリピットLPPは、記録トラック102上に物理アドレスを定義するのに用いられる。

【0041】グルーブトラックGへの記録データの記録動作（即ち、データ書き込み動作）やグルーブトラックGからの記録データの再生動作（即ち、データ読み取り動作）が実行されるように、ランドプリピットLPPにより示される情報に基づいて、情報記録・再生装置における光ピックアップの位置が制御される。尚、記録データや、記録データの記録や再生を制御するコントロールデータは、グルーブトラックGに代えて又は加えて、ランドトラックL上に記録されてもよい。

【0042】図3に示すように、DVD100においては、透明基板110上には、記録層111、光反射層112及び保護層113が積層形成されている。記録層111は、例えばDVD-Rの場合には、読み取り用レーザービームよりも高強度の書き込み用レーザービームが照射されると光学特性が変化する材料である色素等から構成されてもよい。或いは、記録層111は、例えばDVD-RW、DVD-RAM等の場合には、レーザービームの照射条件に応じて結晶相とアモルファス相との間で相が変化する相変化材料等から構成されてもよい。

【0043】次に、上述したDVD100に記録されるデータのデータ構造について図4を参照して説明する。ここに、図4はDVD100のデータ構造を模式的に示した図である。

【0044】図4において、R-インフォメーションエリアRIAは、パワーキャリブレーションエリア（Power Calibration Area）PCAと、レコーディングマネージメントエリアRMA（Recording Management Area）とを備えて構成されている。インフォメーションエリアIAは、リードインエリアLIA、データ記録エリアDRA及びリードアウトエリアLOAを備えて構成されている。

【0045】ここで、データ記録エリアDRAには、オーディオデータやビデオデータ等の各種コンテンツデータ（以下、メインデータという）及びメインデータをファイルとして管理するためのファイル管理情報が記録される。

【0046】パワーキャリブレーションエリアPCAは、情報記録再生装置がデータ書き込みを行う際、試し書き等を行って適当な動作状態でのデータ書き込みが行

えるように光ピックアップの光量等を調整するために設けられている。

【0047】レコーディングマネージメントエリアRMAには、パワーキャリブレーションエリアPCAでのテスト結果データが記録される。

【0048】リードインエリアLIAには、ディスクの物理情報を示す記録管理データが記録される。

【0049】リードアウトエリアLOAは、データ記録エリアDRAに記録されるメインデータの終端位置に設けられる。リードアウトエリアLOAには、(00)hのデータが記録される。リードアウトエリアLOAの記録開始位置は、メインデータのデータ量に応じて変化する。

【0050】これら各エリアPCA、RIA、LIA、DRA、LOAの領域アドレスと、データの記録アドレスとは、上記のランドプリピットLPPに記録されたECCブロックアドレスに従って設定されるようになってい

【0051】図5は、リードインエリアLIA及びリードアウトエリアLOAにおけるデータ構造の詳細を説明する図である。

【0052】図5において、リードインエリアLIAの開始位置にはインシャルゾーンが設けられ、このインシャルゾーンには、ブランクを意味する(00)hがセットされている。このインシャルゾーンに続いてリファレンスコードゾーンが設けられ、このリファレンスコードゾーンには、チャンネルビットパターン（3T-6T-7T）が記録されている。チャンネルビットパターンとして予め定められた変換テーブル中のコードワードが繰り返されている。このチャンネルビットパターンに基づき、HF信号のイコライザが調整される。このリファレンスコードゾーンに続いて(00)hのパッファゾーンが設けられている。

【0053】コントロールデータゾーンには、適用されるDVD規格のタイプ（DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW等）およびパートバージョン、ディスクサイズおよび最小読出レート、ディスク構造（1層ROMディスク、1層RAMディスク、2層ROM/RAMディスク等）、記録密度、データエリアアロケーション、バーストカッティングエリア有無、ボーダーゾーンの開始セクター等が記録されている。

【0054】このコントロールデータゾーンの一部は、DVD-ROMにとってのみ重要な情報エリアが記録されるゾーンに割り当てられている。このコントロールデータゾーンに続いて、(00)hのパッファゾーンが設けられている。

【0055】図6に、本発明における光ディスクの記録方法の基本原理を示す。図6では、DVD-RWにおけるグルーブトラック、ランドトラック及びランドプリピットが、図の上部分に時間軸に沿って概念的に図示され

ており、エンボスピットと共に記録信号のタイミングチャートが、図の下部分に、図の上部分に対応して図示されている。

【0056】図6に示すように、DVD-RWの場合には、トラックフォーマットとして、ランドプリピット方式が採用されており、グルーブトラック上にレーザービームを照射することによって該グルーブトラック上に記録データを記録する。一方、ランドトラック上には、ランドプリピットを形成することにより、ECCブロックアドレスが予め記録されている。

【0057】図6中、各斜線部分がグルーブトラックを示し、ランドトラック上の各黒塗りした矩形部分はランドプリピットを示す。また、グルーブトラック上における微小部分Aに関する記録信号及びエンボスピットが、図6の下部分におけるタイミングチャートとして拡大表示されている。

【0058】図7に示すように、本実施形態のDVD100（例えば、DVD-RW）では、エンボスピットは、コントロールデータゾーン内におけるランドトラックLとほぼ同一レベルにある透明基板部分により分離された間欠性のグルーブトラックGから構成されている。即ち、DVD100のコントロールデータゾーンでは、エンボスピットは、グルーブトラックG上で光ビームLBに対して凸状である。従って、グルーブトラックGの反射率は、エンボスピットのところで低下する。図7では、正規の記録マーク（即ち、元々正規に記録された記録マーク）の検出がエンボスピットによって実践上影響を受けないように、正規の記録マークは、エンボスピットと同期して記録されている。これに対して、改竄された記録マーク（即ち、改竄されてエンボスピットと同期していない記録マーク）の検出は、図8から図11を参照して詳細に後述するように、エンボスピットにより影響を受ける。尚、図7では、グルーブトラックGのウォブルは、説明の便宜上省略されており、グルーブトラックGの幅よりも大きい直径をもつ光スポットSPが光ビームLBから形成されている。

【0059】本実施形態では、DVD-ROMにとってのみ重要な改竄されたくないデータは、予め決められているので、エンボスピットは、この重要なデータに同期して形成されている（埋め込まれている）。従って、DVD-RWの場合、レーザービームが照射された際における反射率は、エンボスピットの存在に起因して低下するものの、エンボスピットに同期して記録されている重要なデータは、読み出される際に影響を受けない。この重要なデータは、エンボスピットと同期しているが故に、正常に読み出し可能なように書き込むことができる。これに対し、この重要なデータを改竄しようとする、改竄されたデータは、もはやエンボスピットと同期していないので、このデータは正常に読み出すことができない。即ち、改竄されたデータはエンボスピットと同

期しないが故に、重要なデータは正常に読み出し可能なようには改竄できないのである。

【0060】更に、記録トラックに沿った長さが比較的長くなる記録マークや記録スペースの中央部にエンボスピットを形成することにより、レーザービームによるデータの書き込み開始位置又は終了位置が若干ずれたとしても影響は出にくい。本実施形態では、エンボスピットは、記録パルス幅が約8T（但しTは、基本クロック周期）以上となる記録マーク或いは記録スペースの中央部に形成されている。例えば図6の下部分に示したように、長さが8T、13T及び14Tである記録信号の夫々に対して、エンボスピットが形成されている。

【0061】更に、エンボスピットが記録トラックに沿って、ある程度の長さを持たない場合には、改竄されたデータの端がエンボスピットにかかって影響を与える可能性が低下してしまい、結果として、改竄データが正常に読み出される可能性がある。即ち、改竄が成功してしまう。従って、本実施形態では、約4Tの長さを持つエンボスピットが、8T以上の長さを夫々持つ記録マークや記録スペースの夫々に対して形成されている。

【0062】図8は、本発明の第1実施形態の記録方法における、図6に示したタイミングチャートの詳細を示した図である。

【0063】即ち図8では、記録トラックに沿って8Tの長さを持つ記録マーク（以下、単に8Tマークという）と、記録トラックに沿って8Tの長さを持つ記録スペース（以下、単に8Tスペースという）の両方にエンボスピットが入った状態における記録信号、エンボスピット、RF信号及び2値化信号のそれぞれの信号波形を示している。エンボスピットは好ましくは、DVD100の製造工程或いはカッティング工程においてグルーブトラック、ランドトラック及びランドプリピットを透明基板110（図1から図3参照）に形成する際に或いは形成後に、透明基板110上にエンボスされる。エンボスピットは、記録信号がグルーブトラックに記録されるのであれば、グルーブトラック上にエンボスされる。或いは、エンボスピットは、記録信号がランドトラックに記録されるのであれば、ランドトラック上にエンボスされてもよいし、記録信号がグルーブトラック及びランドトラックの両方に記録されるのであれば、グルーブトラック及びランドトラックの両方上にエンボスされてもよい。

【0064】図8において、記録信号は、改竄されたものではなく正規のものであるため、記録信号とエンボスピットとは、互いに相関をもっている（同期している）。

【0065】8Tマークは、記録トラックに沿って4Tの長さを持つエンボスピット（以下、単に4Tエンボスピットという）が形成されているところに記録されている。しかしながら、4Tエンボスピットのみならず8T

マーク自身によっても、8 Tマークにおける反射率は低下するので、RF信号を2値化信号に変換するのに用いられると共に図中RF信号に重ねて点線で示したスレッシュホールド（閾値）レベルよりも下にまで、当該RF信号は、8 Tマーク及び4 Tエンボスピットによって二重にレベルダウンさせられている。従って、8 Tマークに係る2値化信号は、4 Tエンボスピットの存在によって影響を受けていない。

【0066】実際には、図8に示す例では、たとえエンボスピットが記録マークに同期して形成されていなくても、記録マークのところで得られるRF信号は、記録マークの存在自身に起因してほぼ最低レベルにまで低下している。従って、本例では、スレッシュホールドレベルより低レベルにある8 TマークにおけるRF信号は、4 Tエンボスピットの存在による影響を実質的には受けていない。しかしながら、仮に記録マークにおけるRF信号が最低レベルにまで低下していないのであれば、8 TマークにおけるRF信号は、4 Tエンボスピットによって更にレベルダウンしてもよい。この場合、4 Tエンボスピットによる8 TマークにおけるRF信号の更なる低下は、記録マークがエンボスピットと同期している限りにおいて、スレッシュホールドレベルより下レベルにあるRF信号の低下にのみ寄与するので、上述した本実施形態の原理は、なお有効である。従って、この場合には、8 Tマークに関連する2値化信号は、やはり、4 Tエンボスピットの存在による影響を受けない。

【0067】図8において、他の4 Tエンボスピットが形成されているところに、8 Tスペースは位置している。しかしながら、この4 Tエンボスピットの存在に起因する8 Tスペースにおける反射光量の低下は、RF信号をスレッシュホールドレベル以下までレベルダウンさせない程度に小さい。従って、8 Tスペースに対応する2値化信号は、4 Tエンボスピットの存在による影響を受けない。

【0068】図9に、エンボスピットが図8の場合と同様に形成され且つ記録データが改竄された状態における、記録信号、エンボスピット、RF信号及び2値化信号のそれぞれの信号波形を示す。

【0069】図9において、記録信号は不正に改竄されたものであるため、記録信号とエンボスピットとは、もはや相互に相関をもっていない（同期していない）。

【0070】8 Tマーク（即ち、この場合には改竄された記録データ）の一端は、一の4 Tエンボスピット内に位置しており、8 Tマークの他端は、他の4 Tエンボスピット内に位置しているので、8 Tマークにおける反射光量は、これらの4 Tエンボスピットの存在により、これらの端付近で低下する。従って、スレッシュホールドレベルに対するRF信号レベルは、これらの4 Tエンボスピットの影響により無視し得ない程に影響を受け、結果として、2値化信号は、8 Tマーク即ち改竄された記

録データに関しては、図9においてずれ量X及びずれ量Yで示すように顕著にずれてしまうのである。

【0071】図8及び図9から明らかなように、第1実施形態によれば、重要なデータが記録されると共に改竄されたくない所定領域で、記録データが改竄されたとしても、改竄された記録データは正常に読めない。即ち、記録データの改竄は失敗に終わる。このように、改竄を殆ど行えないので、所定領域における記録データの保護を図ることができる。

【0072】図10は、本発明の第2実施形態の記録方法における、図6に示したタイミングチャートの詳細を示した図である。

【0073】即ち、図10では、8 Tマークに4 Tエンボスピットが形成されており且つ記録スペースにはエンボスピットが形成されていない状態における記録信号、エンボスピット、RF信号及び2値化信号のそれぞれの信号波形を示している。

【0074】図10において、記録信号は、改竄されたものではなく正規のものであるため、記録信号とエンボスピットとは、互いに相関をもっている（同期している）。

【0075】8 Tマークは4 Tエンボスピットに重ねて記録されているが、4 Tエンボスピットのみならず8 Tマーク自身によっても、8 Tマークにおける反射率は低下するので、RF信号は、スレッシュホールドレベルよりも下にまで、8 Tマーク及び4 Tエンボスピットによって二重にレベルダウンさせられている。従って、8 Tマークに係る2値化信号は、4 Tエンボスピットの存在によって影響を受けていない。

【0076】他方、記録スペースは、エンボスピットのないところに位置している。従って、記録スペースに対応する2値化信号は、エンボスピットの存在による影響を受けない。

【0077】図11に、エンボスピットが図10の場合と同様に形成され且つ記録データが改竄された状態における、記録信号、エンボスピット、RF信号及び2値化信号のそれぞれの信号波形を示す。

【0078】図11において、記録信号は不正に改竄されたものであるため、記録信号とエンボスピットとは、もはや相互に相関をもっていない（同期していない）。

【0079】8 Tマーク（即ち、この場合には改竄された記録データ）の一端は、4 Tエンボスピット内に位置しているので、8 Tマークにおける反射光量は、この4 Tエンボスピットの存在により、この端付近で低下する。従って、スレッシュホールドレベルに対するRF信号の信号レベルは、この4 Tエンボスピットの影響により無視し得ない程に影響を受ける。即ち、RF信号は、8 Tマークの一端において4 Tエンボスピットの存在によりレベルダウンさせられるので、2値化信号は、8 Tマーク即ち改竄された記録データに関しては、図11に

おいてずれ量Zで示すようにずれてしまうのである。

【0080】第2実施形態では、記録スペースにエンボスピットが形成されていないため、記録スペースにおけるエンボスピットによりレベルダウンされるRF信号が第1実施形態の場合のようにスレッシュホールドレベルより上側に位置するようにエンボスピットの深さを設定する必要はない。従って、第2実施形態では、エンボスピットの深さを第1実施形態の場合よりも深く設定してよく、更に記録スペースにおけるRF信号をスレッシュホールドレベルより下までレベルダウンさせる程に深く設定することが好ましい。このようにエンボスピットの深さを設定すれば、記録データが改竄された場合に、8Tマークに同期したエンボスピットは、極めて効果的に2値化信号をずらすように機能する。

【0081】図10及び図11から明らかなように、第2実施形態によれば、重要なデータが記録されると共に改竄されたくない所定領域で、記録データが改竄されたとしても、改竄された記録データは正常に読めない。即ち、記録データの改竄は失敗に終わる。このように、改竄を殆ど行えないので、所定領域における記録データの保護を図ることができる。

【0082】次に、図12を参照して上述の如き構成を有するDVD100にデータを記録する方法について説明する。

【0083】図12に示すように、先ず、レーザーカッティング処理を行う。即ち、ガラス基板45上にフォトレジスト46を形成する。その後、グルーブトラックG、ランドトラックL、ランドプリピットLPP及びエンボスピットに対応するフォトレジスト46のパターンを形成するように、フォトレジスト46を光ビームにより露光する(ステップS1)。次に、露光されたフォトレジスト46を現像して、フォトレジスト46の上記パターンを、ガラス基板45上に形成する(ステップS2)。次に、この露光されたフォトレジスト46を用いて、スタンプ47(即ち、所謂スタンプディスク)を形成する(ステップS3)。次に、グルーブトラックG、ランドトラックL及びランドプリピットLPPに加えてエンボスピットを有するDVD100(例えば、DVD-RW)を、このスタンプ47を用いてレプリケーションにより製造する(即ち、所謂レプリケーションとして製造する)(ステップS4)。次に、プリライト処理を、DVD100に対して行う。即ち、レーザービームLBを照射することにより、コントロールデータゾーン等にコントロールデータ等を記録する(ステップS5)。

【0084】本実施形態によれば、ステップS1からS4におけるDVD100の製造工程において、ステップS5のプリライト処理で記録すべき所定データは、既に知られている。そこで、ステップS5のプリライト処理で記録すべき所定データに同期するエンボスピットを、

ステップS1からS4の製造工程で形成しておく。その後、ステップS5のプリライト処理で、即ち出荷前の記録工程で、ステップS1からS4の製造工程で既に形成したエンボスピットに同期した所定データを記録する。従って、ステップS5のプリライト処理後、例えばDVD100の出荷後或いは購入後には、コントロールデータゾーン等の所定領域における所定データを改竄しようとしても、改竄されたデータは、エンボスピットと同期しておらずエンボスピットによる影響を受けるので(図8から図11参照)、正常に読み出すことができない。他方で、DVD100の出荷後或いは購入後に、インフォーマーションエリアIA内のデータ記録エリアDRAに対しては(図1及び図4参照)、ユーザは、メインデータの書き込み処理や読み取り処理を正規のコントロールデータ等に基づいて問題なく行える。

【0085】以上詳細に説明したように本実施形態によれば、エンボスピットを形成することにより、コントロールデータゾーン等の所定領域に記録された重要な改竄されたくないコントロールデータ等の所定データが改竄されないようにできる。しかも、読み取り専用のDVD-ROM等と書き込み可能なDVD-RW等とに共通した重要な情報を両ディスク上における同じ領域に記録することを可能ならしめつつ、一方で、係る重要なデータを正常に読み取ることができ、他方で、係る重要なデータの違法な書き換え作業或いは改竄作業は行えない光ディスクが実現される。

【0086】以上説明した実施形態において、エンボスピットが形成される記録マークや記録スペースの長さであるデータパターンの長さは、8Tに限られない。また、エンボスピットの長さも4Tに限られない。例えば、記録トラックに沿って4Tの長さを持つ記録マークや記録スペースに対して、記録トラックに沿って2Tの長さを持つエンボスピットを形成することも可能である。いずれにせよ、エンボスピットがデータパターンと相関をもっており且つデータパターンの記録トラックに沿った長さよりもエンボスピットのそれが短く設定される。

【0087】更に、記録トラックに沿ったエンボスピットの長さ(例えば、1T~12T)を、記録トラックに沿った記録マークや記録スペースの長さ(例えば、3T~14T)に応じて変化させることも可能である。これにより、エンボスピット及びデータパターン間の端部におけるマージンを全てのエンボスピットを通じて一定にできるので、より信頼性の高いデータの保護が可能となる。

【0088】更に、上述した実施形態によれば、主にDVD-RWに適用した場合について記述したが、1回書き込み可能なディスク(例えばDVD-R)等の他の記録可能な光ディスクに適用することもできる。

【0089】本発明は、上述した実施形態に限られるも

のではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う記録可能な光ディスク及びその記録方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0090】

【発明の効果】本発明の光ディスク及びその記録方法によれば、コントロールデータゾーン等の所定領域に記録される、コントロールデータ等の所定データの読み取りを可能としつつ、係る所定データが改竄されることを有効に阻止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態において使用されるDVDの斜視図である。

【図2】 図1に示したDVDの透明基板のうち記録トラックを含む部分を拡大して示す部分斜視図である。

【図3】 図1に示したDVDのうち記録トラックを含む部分を拡大して示す部分断面図である。

【図4】 実施形態において使用されるDVDのデータ構造を模式的に示す図である。

【図5】 図4におけるリードインエリアの詳細構造を示す図である。

【図6】 実施形態の光ディスクの記録方法における基本原理を示す図である。

* 【図7】 実施形態の光ディスクの記録方法における基本原理を示すDVDの部分拡大斜視図である。

【図8】 第1実施形態における記録方法の一例の動作例を示すタイミングチャートである。

【図9】 図8に示す例において改竄データが書き込まれたときの動作例を示すタイミングチャートである。

【図10】 第2実施形態における記録方法の一例の動作例を示すタイミングチャートである。

【図11】 図10に示す例において改竄データが書き込まれたときの動作例を示すタイミングチャートである。

【図12】 実施形態におけるDVDの記録方法を示す工程図である。

【符号の説明】

100…DVD

102…記録トラック

110…透明基板

111…記録層

112…光反射層

113…保護層

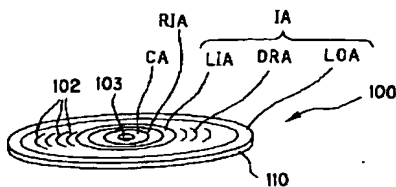
G…グルーブトラック

L…ランドトラック

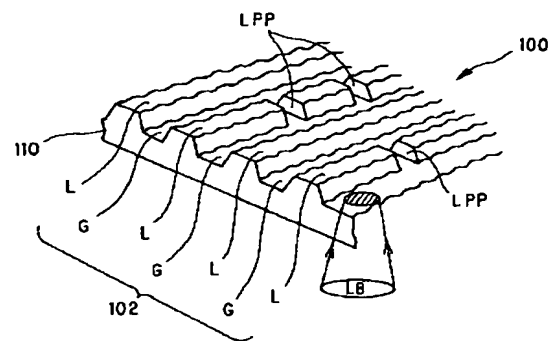
LPP…ランドプリピット

LB…光ビーム

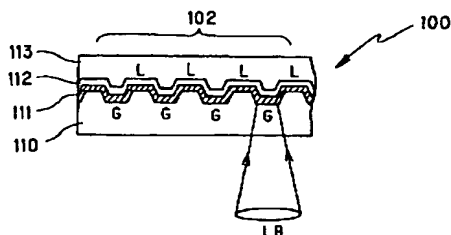
【図1】



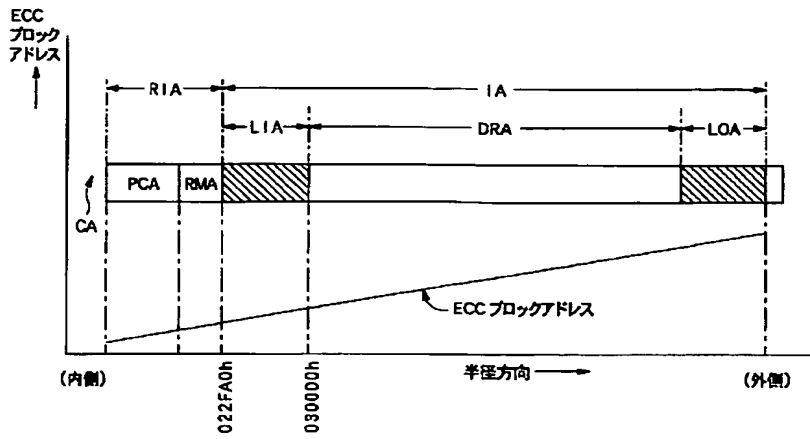
【図2】



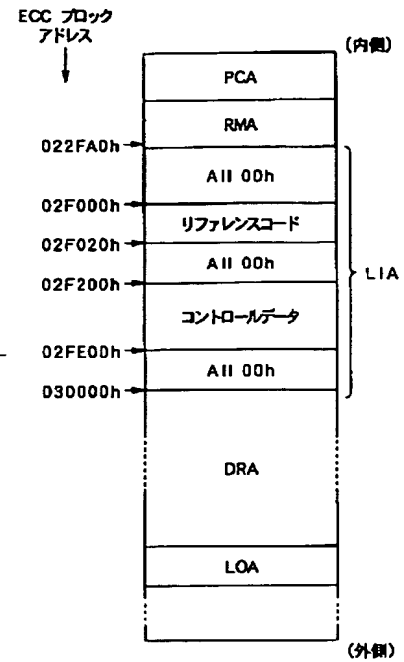
【図3】



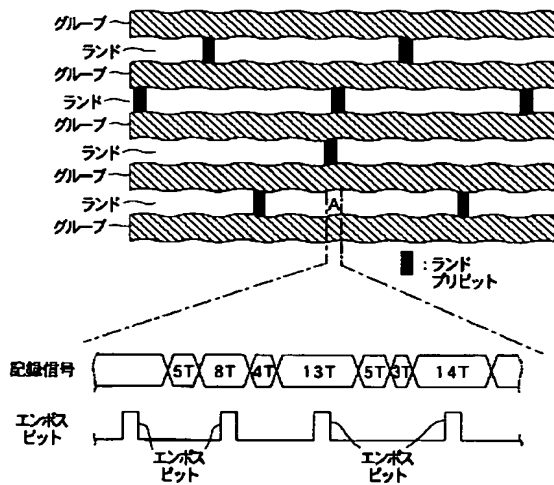
【図4】



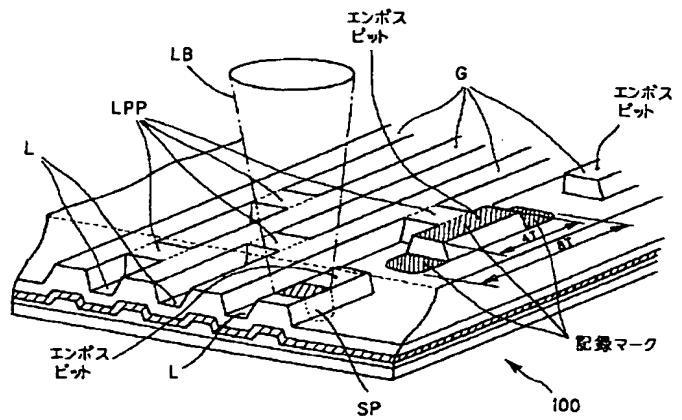
【図5】



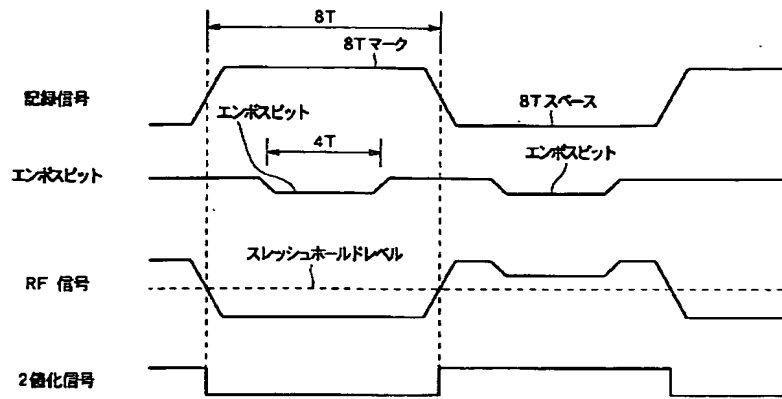
【図6】



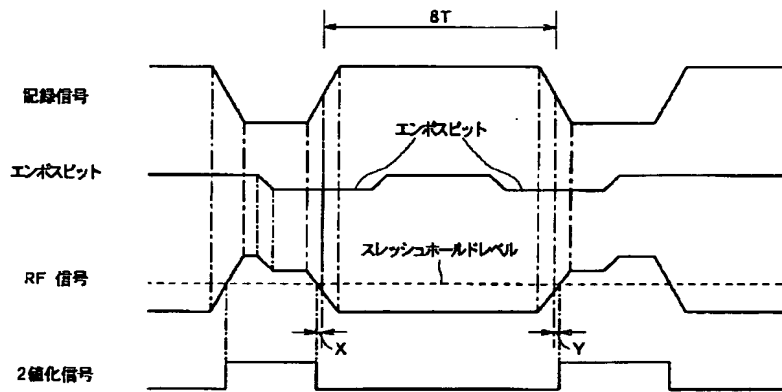
【図7】



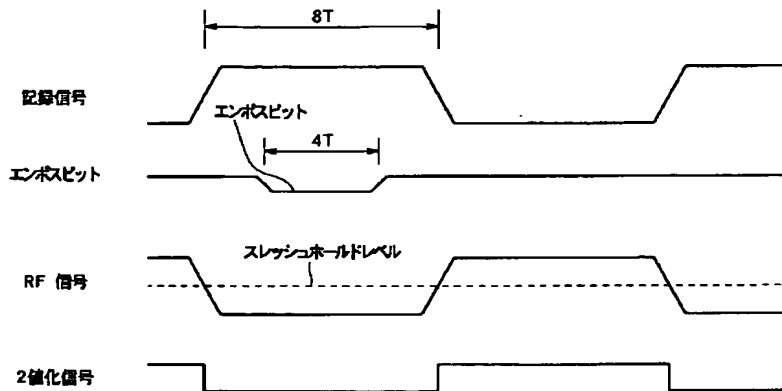
【図8】



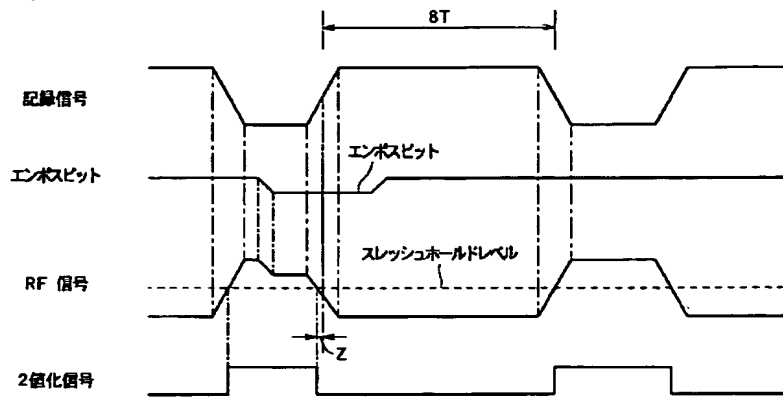
【図9】



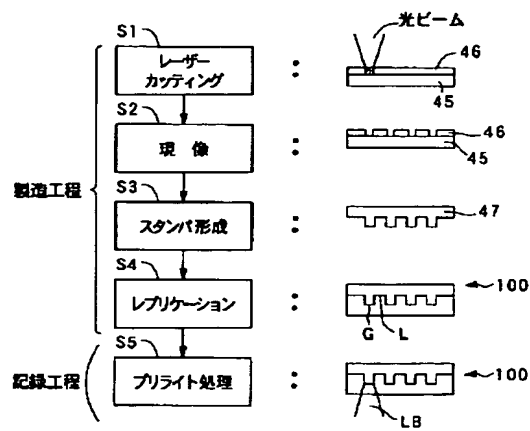
【図10】



【図11】



【図12】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 4 区分

【発行日】平成 18 年 4 月 27 日 (2006. 4. 27)

【公開番号】特開 2001-266362 (P2001-266362A)

【公開日】平成 13 年 9 月 28 日 (2001. 9. 28)

【出願番号】特願 2001-7047 (P2001-7047)

【国際特許分類】

G 1 1 B 7/007 (2006. 01)

G 1 1 B 7/24 (2006. 01)

G 1 1 B 20/12 (2006. 01)

【F I】

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/24 5 6 3 F

G 1 1 B 7/24 5 6 5 F

G 1 1 B 20/12

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 3 月 13 日 (2006. 3. 13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク基板と、

該ディスク基板の中心の回りに渦巻状又は同心円状に形成された記録トラックと、

前記ディスク基板上の所定領域に、該所定領域における前記記録トラック上に記録される所定データと相関をもって形成されたエンボスピットとを備えたことを特徴とする記録可能な光ディスク。

【請求項 2】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークと記録スペースとの間の境界には存在しないように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 3】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録マークの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 4】 前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに拘わらず一定であることを特徴とする請求項 3 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 5】 前記エンボスピットの長さは、前記記録マークの長さに応じて変化することを特徴とする請求項 3 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 6】 前記エンボスピットは、前記所定データの記録スペースの前記記録トラックに沿った長さが所定長さ以上となる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 7】 前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに拘わらず一定であることを特徴とする請求項 6 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 8】 前記エンボスピットの長さは、前記記録スペースの長さに応じて変化することを特徴とする請求項 6 に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 9】 前記所定領域は、コントロールデータ領域内にあり、前記所定データは、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されるデータについての記録・再生動作を制御するためのコン

トロールデータであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 10】 前記所定データ以外のデータが、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録されていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 11】 前記ディスク基板上に形成された記録層を更に備えており、該記録層により前記所定データを含むデータが前記記録トラック上に記録されることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスク。

【請求項 12】 請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の記録可能な光ディスクにデータを記録する光ディスクの記録方法であって、

前記ディスク基板に前記エンボスピットを形成する工程と、

前記エンボスピットが形成された前記所定領域に前記所定データを記録する工程とを含むことを特徴とする光ディスクの記録方法。

【請求項 13】 前記所定データ以外のデータを、前記所定領域と異なり且つ前記エンボスピットが形成されないデータ記録領域内における前記記録トラック上に記録する工程を更に含むことを特徴とする光ディスクの記録方法。